

# MIKROENKAPSULASI FITOPLANKTON (*Porphyridium cruentum*) KAYA DHA DAN EPA

Roomy Mahmud\*, Indah Raya, Hasnah Natsir 1  
1Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Hasanuddin Makassar, Sulawesi Selatan 90245

---

**Abstrak.** Dalam penelitian ini dilakukan kultivasi fitoplankton *Porphyridium cruentum* untuk memperoleh biomassa kemudian dilakukan pembuatan formula mikroenkapsul dengan berbagai variasi konsentrasi untuk melihat formula mikroenkapsul terbaik. Dari hasil analisis diperoleh DHA dan EPA berturut-turut sebesar 31,667 mg/g berat kering dan 69,688 mg/g berat kering. Hasil formulasi mikroenkapsul diperoleh mikroenkapsul F4 yang jadi formula terbaik.

Kata kunci: DHA, Mikroenkapsulasi, *Porphyridium cruentum*.

## PENDAHULUAN

Gizi adalah salah satu masalah yang sangat penting di dunia yang sampai saat ini belum terselesaikan. Gizi pada balita menjadi perhatian utama karena pada usia satu sampai lima tahun manusia mengalami pertumbuhan dan perkembangan sel otak yang sangat pesat (Kurniasih, 2010).

Salah satu nutrisi yang sangat dibutuhkan untuk proses tumbuh kembang anak adalah asam lemak esensial yang tidak dapat disintesis di dalam tubuh melainkan didapatkan dari asupan makanan yang dikonsumsi. Salah satu contoh asam lemak esensial adalah Omega-3 (Aprizayanti, 2011).

Sejauh ini Omega-3 diperoleh dari minyak ikan laut, namun sumber ini memiliki beberapa kekurangan yakni dikhawatirkan persediaan ikan menipis, kemampuan ikan yang rendah untuk mensintesis Omega-3, karena kontaminasi logam berat di perairan, dioksin yang membahayakan kesehatan manusia, serta sifat asam lemak dari ikan yang berbau amis menyebabkan ikan memiliki banyak kekurangan untuk dijadikan sebagai sumber Omega-3 khususnya DHA dan EPA (Gurrero dkk., 2001).

Fitoplankton jenis *Porphyridium cruentum* dipilih sebagai sumber DHA dan EPA karena fitoplankton jenis ini mudah ditumbuhkan dan dapat menghasilkan biomassa dalam jumlah yang banyak. Amini (2002), menyatakan bahwa salah satu jenis fitoplankton yang banyak mengandung asam lemak Omega-3 adalah *Porphyridium cruentum*. Mata dkk., (2010), menyatakan bahwa *Porphyridium cruentum* memiliki kandungan asam lemak yang cukup tinggi bahkan hampir 90% dari berat keringnya sehingga *Porphyridium cruentum* mempunyai potensi yang sangat besar sebagai sumber DHA dan EPA.

Asam lemak Omega-3 khususnya DHA dan EPA merupakan senyawa rantai panjang dengan banyak ikatan rangkap dalam struktur molekulnya sehingga mudah teroksidasi dan terhidrolisis, oleh karena itu untuk menjaga agar DHA dan EPA tidak teroksidasi dan terhidrolisis maka perlu dilakukan mikroenkapsulasi untuk menjaga kualitas DHA dan EPA (Quellet dkk., 2001)

Berdasarkan latar belakang, maka perlu dilakukan penelitian tentang “Mikroenkapsulasi  
**METODE PENELITIAN**

### **Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah fitoplankton jenis, *Porphyridium cruentum* yang berasal dari Laboratorium Bioanorganik Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin, air laut yang berasal dari pantai sekitar Makassar, akuades,  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , Na-EDTA,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , vitamin B1, B12, Natrium boraks,  $\text{KIO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Kalium iodide, methanol, kalium hidroksida, HCl,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat, asam oksalat. Indikator fenolftalein, indikator metil merah, etanol 96%, I2, Amilum, kalium ferrosianida, akuades, kertas saring, aluminium foil, tissue, maltodekstrin, n-heksan, 2-propanol, kloroform, asam asetat glasial, standar DHA dan EPA.

### **Alat penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain; alat- alat gelas yang pada umumnya digunakan dalam laboratorium, toples yang terbuat dari bahan gelas, aerator, salinometer, *centrifuge*, set lampu neon Philips 40 watt, kompor gas, selang, batu aerator, pompa vakum, corong *Buchner*, neraca analitik, *freeze dryer*, UV-VIS, cawan aluminium, desikator, cawan porselin, labu kjeldahl, alat *soxhlet*.

Fitoplankton *Porphyridium cruentum*  
Kaya DHA dan EPA.

### **Prosedur**

#### **Mengkultur Fitoplankton**

##### ***Porphyridium cruentum***

Air laut yang telah disterilkan diletakkan dalam wadah kemudian diukur salinitasnya menggunakan salinometer kemudian dimasukkan dalam medium *Conway* dengan pengkondisian gas  $\text{CO}_2$  dengan proses aerasi lalu ditambahkan bibit fitoplankton.

#### **Ekstraksi Lipid dan Analisis DHA dan EPA Fitoplankton**

Biomassa kering sebanyak 0,1 g dimasukkan ke dalam erlemeyer lalu ditambah n-heksan 50 mL, kemudian diekstraksi dengan alat *ultrasonic cleaner* dengan frekuensi 40 kHz, setelah itu disentrifuge untuk memisahkan antara biomassa dengan ekstra n-heksan. Ekstrak yang dihasilkan kemudian dianalisis kandungan DHA dan EPA-nya dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS.

#### **Mikroenkapsulasi Biomassa**

##### **Fitoplankton dengan Metode *Freeze Dryer***

Dalam penelitian ini dibuat 5 formula mikroenkapsul dan 1 kontrol untuk mendapatkan formula yang efisien sebagai bahan campuran pembuatan biskuit yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi formulasi mikroenkapsul

Bahan	kontrol	Formula 10% (F1)	Formula 15% (F2)	Formula 20% (F3)	Formula 25% (F4)	Formula 30% (F5)
<b>Biomassa basah fitoplankton</b>	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g
<b>Maltodekstrin</b>	-	0,1 g	0,15 g	0,2 g	0,25 g	0,3 g
<b>Akuades</b>	20 ml	20 ml	20 ml	20 ml	20 ml	20 ml

Bahan yang telah diformulasi kemudian dicampur hingga homogen. Setelah bahan homogen, kemudian dituang ke dalam cawan petri dan ditutup dengan aluminium foil lalu dimasukkan ke dalam freezer selama 24 jam. Setelah membeku kemudian dimasukkan ke dalam alat pengering beku (freeze dryer) selama 12 jam atau sampai bahan tersebut kering dan terbentuk mikroenkapsul

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemanenan Fitoplankton

#### *Porphyridium cruentum*

Pemanenan dilakukan dengan metode sentrifugasi yakni dengan memasukkan hasil kultur kedalam tabung sentrifugasi lalu disentrifuge pada suhu 5°C selama 10 menit dengan kecepatan 1.200 rpm. Sentrifugasi bertujuan untuk meningkatkan gaya gravitasi sehingga biomassa fitoplankton dapat terpisah dengan mengendap didasar tabung sentrifugasi kemudian biomassa yang dihasilkan selanjutnya dicuci dengan menggunakan akuades sebanyak dua kali dan dengan menggunakan akuabides sebanyak dua kali untuk mengurangi kadar garam yang terdapat pada biomassa fitoplankton. Dari hasil pencucian diperoleh berat basah *Porphyridium cruentum* sebanyak 135,9 g kemudian dikeringkan dengan menggunakan *freeze dryer* selanjutnya hasil pengeringan dilanjutkan dengan proses enkapsulasi.

### Produksi Lipid Biomassa Kering Fitoplankton *Porphyridium*

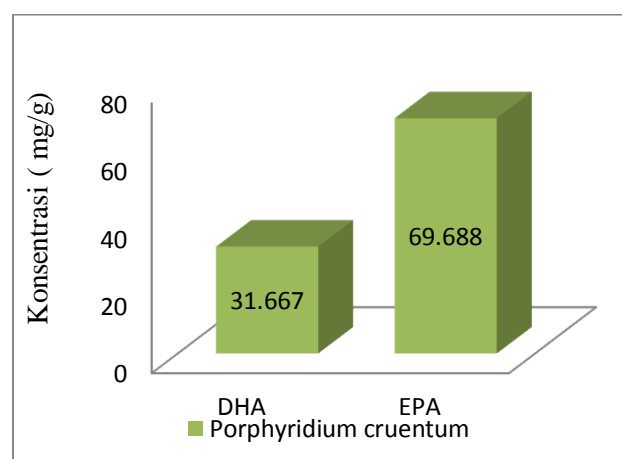
#### *cruentum*

Proses ekstraksi ultrasonik dilakukan selama 1 jam dengan 1 g biomassa kering *Porphyridium cruentum* dan 50 mL n-heksan p.a. Hasil ekstraksi lipid kemudian dipisahkan dengan menggunakan sentrifugasi untuk memisahkan ekstrak n-heksan dengan residu *Porphyridium cruentum*

### Kandungan DHA dan EPA

#### *Porphyridium cruentum*.

Hasil analisis DHA dan EPA pada *Porphyridium cruentum* dapat dilihat pada Gambar 1



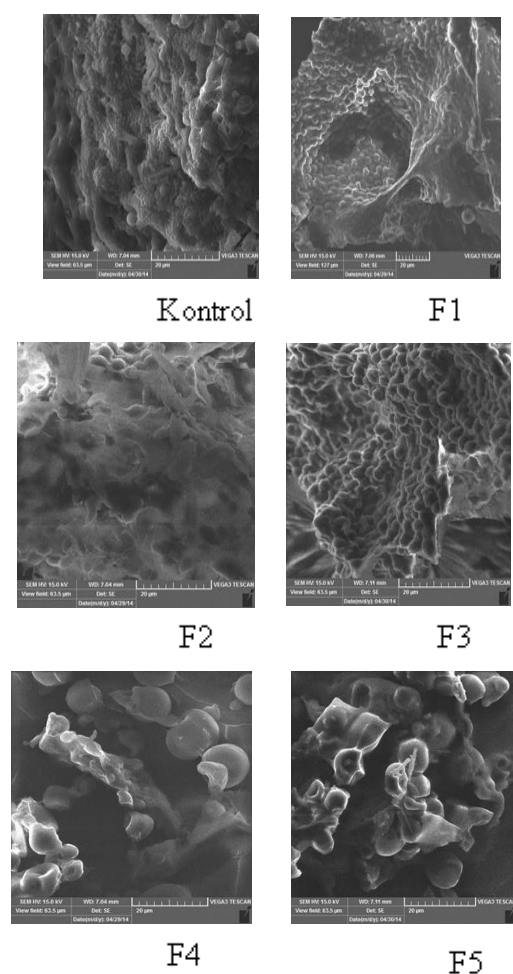
Gambar 1. Hasil Analisis DHA dan EPA pada *Porphyridium cruentum*

Gambar 1 menunjukkan hasil analisis DHA dan EPA pada fitoplankton *Porphyridium cruentum*,

dimana jumlah produksi DHA jauh lebih kecil dibandingkan EPA yakni untuk produksi DHA sebesar 31,667 mg/g berat kering dan produksi EPA sebesar 69,688 mg/g berat kering.

### Mikroenkapsul Fitoplankton *Porphyridium cruentum*

Hasil *scanning electron microscopy* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Scanning Electron Microscopy (SEM) pada perbesaran 1200 kali (kontrol= tanpa maltodekstrin, F1=10% maltodekstrin, F2=15% maltodekstrin, F3= 20% maltodekstrin, F4= 25% maltodekstrin dan F5= 30% maltodekstrin).

Berdasarkan hasil SEM pada Gambar 2, terlihat bahwa kontrol, F1, F2, F3 tidak membentuk kapsul dan struktur pada permukaannya terlihat kasar, kemungkinan ini disebabkan kurangnya konsentrasi maltodekstrin yang digunakan sebagai penyalut sehingga sel *Porphyridium cruentum* yang satu dengan sel yang lainnya saling berlekatan. *Porphyridium cruentum* mengandung lendir pada permukaan selnya yang memungkinkan setiap sel yang berdekatan saling berlekatan. Mikroenkapsul F4 (25% maltodekstrin) dan F5 (30% maltodekstrin) yang terlihat berbentuk bulat namun masih berlekatan antara kapsul yang satu dengan yang lainnya

Berdasarkan hasil SEM terlihat bahwa mikroenkapsul F4 adalah mikroenkapsul yang paling baik. Komposisi mikroenkapsul F4 terdiri dari maltodekstrin 0,25 g, 1 g biomassa basah fitoplankton dan 20 mL akuades. Akuades akan melarutkan maltodekstrin dan akan membentuk film yang kemudian akan menutupi biomassa basah fitoplankton. Mikroenkapsul F4 tersalut dengan baik oleh maltodekstrin, hal ini terlihat dari bentuk kapsul yang bulat dan halus pada permukaan kapsul yang menandakan bahwa film yang dibentuk oleh maltodekstrin dapat menutupi biomassa dengan baik

### DAFTAR PUSTAKA

- Amini, S., dan Erlina,A., 2002. Penelitian Kandungan Asam Lemak Fitoplankton Jenis *Chlorella* sp. Tawar dan Laut Sebagai Pakan Larva Ikan Dan Kemungkinannya Sebagai Suplemen Pangan manusia. *Lap. Penelitian. Dirjen. Perikanan Budidaya. BBPAP.*

- Aprizayanti, 2011, *Hubungan Konsumsi Omega-3 Terhadap Tumbuh Kembang Anak Usia 2 – 3 Tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Sebarang Padang Kota Padang Tahun 2011*, Padang.
- Guerrero,dkk., 2001. Eicosapentaenoic and arachidonic acids purification from the red microalga porphyridium cruentum, *Biioseparation* (9) 299-306.
- Kurniasih, 2010, *Sehat dan Bugar Berkat Gizi Seimbang*, Jakarta: Gramedia.
- Mata, T.M., Martins, A.A., Caetano, N.S., 2010, Microalgae for biodiesel production and other application : A review, *renew. Sustainable energy rev* (14)217-232.
- Quellet, C., M. Taschi, dan J.B. Ubink. 2001. *Composite Materials*. US Patent Application No.20010008635 Kind Code A1 Quellet, July 19, 2001.